Título: **PROJETO LUMINOTÉCNICO GINÁSIO DE ESPORTES**
MEMORIAL DESCRITIVO

Cliente: **PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIAL**

Obra: **PROJETO LUMINOTÉCNICO QUADRA CENTRAL**
GINÁSIO SÉRGIO LUIZ PETTERS

Endereço: **AVENIDA GETÚLIO VARGAS, 126, CENTRO, INDAIAL-SC**

00	Emissão Inicial	Diego	Rafael	10/10/2014
Nº	**Revisão**	**Proj.**	**Verif.**	**Data**

Engenheiro Responsável	CREA-SC	Nº Arquivo	Arquivo	Folha
Eng. Rafael Rocha	**116.025-0**	**702/2014**	**MD-ELE-01**	1/21

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS – GUBLER ENGENHARIA

Gilson Gubler	Crea	063.972-0	SC
Jefferson Oliver	Crea	099.580-4	SC
Robson Mantuani	Crea	067.804-9	SC
Rafael Rocha	Crea	116.025-0	SC

EMPRESA

GUBLER ENGENHARIA LTDA **Crea 106.259-3 SC**

Rua Lauro Muller, Nº18, sala 203- 2º Andar – Centro – Indaial – SC – CEP 89.130-000

Telefone: (47) 3333-9999

Fax: (47) 3333-9999

Site: www.gublerengenharia.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIAL

ENG° ELETR. RAFAEL ROCHA
RESPONSÁVEL TÉCNICO

USO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL

ÍNDICE

1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA: 5

2 DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO 5

3 SUPORTES PARA INFRA-ESTRUTURA 5

4 SISTEMA DE ATERRAMENTO....ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

5 DUTOS E ELETROCALHAS PARA CABOS 5

5.1 DUTOS INTERNOS 5

5.2 CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO 7

5.3 DUTOS EXTERNOS: 9

6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO 10

6.1 GENERALIDADES: 10

6.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS: 11

6.3 NORMAS APLICÁVEIS: 11

6.4 DO ARMÁRIO: 11

6.5 SOLDA: 11

6.6 DO PROCESSO DE PINTURA: 12

6.7 DA FIAÇÃO: 12

6.7.1 DO ACESSO DOS CABOS: 12

6.7.2 DO BARRAMENTO DE ATERRAMENTO: 13

6.8 DA IDENTIFICAÇÃO: 13

6.9 DOS BORNES: 13

6.9.1 BORNES TERMINAIS: 14

6.10 INSPEÇÃO E TESTES: 14

6.11 MARCA DOS EQUIPAMENTOS: 14

6.12 BARRAMENTOS: 14

6.13 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO: 15

6.13.1 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS: 15

6.13.2 INTERRUPTORES DIFERENCIAIS/RESIDUAIS: 15

6.13.3 PROTETORES CONTRA SURTOS DE TENSÃO: 16

6.13.4 ACIONADORES E SINALIZADORES: 16

6.13.5 SISTEMA DE PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS: 16

6.13.5.1 NÍVEL DE CURTO CIRCUITO 16

6.13.5.2 DOS DIAGRAMAS ELÉTRICOS 16

6.14 FOLGA NOS QUADROS: 17

7 ILUMINAÇÃO INTERNA 17

8 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONIA / DADOS). ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

8.1 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO .... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

8.2 IDENTIFICAÇÕES .... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

8.3 IMPLEMENTAÇÃO .... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

8.4 RACK DE DISTRIBUIÇÃO DE VOZ/DADOS: .... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

8.5 INFRA ESTRUTURA CFTV: .... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

9 APLICAÇÃO DA NR 10: 17

10 NORMAS TÉCNICAS 18

11 COMISSIONAMENTO / AS BUILT 18

12 LISTA DE MATERIAIS 18

12.1 RELAÇÃO DE FABRICANTES 19

1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA:

Este projeto destina-se a fornecer os detalhes construtivos e cálculos de dimensionamento elétricos de baixa tensão e luminotecnico do Ginásio Sérgio Luiz Petters.

Para estes projeto foi previsto um quadro de acionamento das luminárias principais ao lado do quadro geral da edificação, visando a segurança dos usuários.

2 DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

A distribuição em baixa tensão será em 380/220V a cinco fios, três fases, neutro e proteção sistema TN-S, com origem única do terra na barra de equipotencial instalada no quadro geral já existente. Não faz parte do escopo do projeto adequação das instalações internas do Ginásio.

3 SUPORTES PARA INFRA-ESTRUTURA

Toda infra-estrutura de elétrica deverá ser feita em forma de "feixes" com um suporte único fixo na estrutura metálica, conforme detalhe, e em perfeita harmonia com as demais instalações (ar-condicionado, gases , etc), cabendo a instaladora antes de iniciar as montagens consultar todos os demais projetos para compatibilizá-los a fim de evitar interferências e retrabalhos que de forma alguma serão ressarcidos, caso venham a ocorrer.

Quando possível, as eletrocalhas de elétrica e voz/dados serão sustentadas por suportes compartilhados com as utilidades, sendo que estes suportes deverão estar detalhados e quantificados no projeto específico de utilidades.

Quando o suporte for específico para elétrica, as eletrocalhas deverão ser sustentadas por suporte com perfilado, fixadas na laje ou na estrutura do telhado através de cabo de aço, conforme detalhado em projeto.

Os suportes para eletrocalha de baixa tensão e voz/dados deverão ser únicos para as duas eletrocalhas, quando possível.

4 DUTOS E ELETROCALHAS PARA CABOS

4.1 DUTOS INTERNOS

Toda a fiação será alojada em eletrocalhas, perfilados, eletrodutos de PVC rígido quando aparentes acima do forro e quando embutidos em alvenaria deverão ser de PVC flexível. Todos os eletrodutos deverão ser na cor cinza escura, conforme NR 26. Quando a descida for embutida na alvenaria, o eletroduto até a primeira caixa de tomadas deverá ser de PVC rígido, e desta caixa para outras caixas deverá ser com eletroduto de PVC flexível.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser galvanizados, com camada mínima de 80 micras, segundo a NBR-167 e PB-315 da ABNT, conforme especificado em projeto.

Os eletrodutos de ferro serão do tipo pesado conforme a norma brasileira NBR-5624 e galvanizado a fogo de acordo com a norma BS-1387, ISO-R-65, ASTM A-120 e a norma brasileira EB-182, com rosca paralela tipo BSP.

Os materiais serão recebidos e inspecionados quanto a: dimensões, roscas e acabamento. Todas as barras de eletrodutos serão limpas internamente, com a passagem de escovas de nylon cilíndricas, tracionadas por arames de aço, após o que serão vedadas com materiais de fácil remoção até a sua utilização.

Os eletrodutos com amassamentos, rachaduras ou qualquer outro defeito não serão aproveitados para nenhum tipo de montagem. As rebarbas, carepas e qualquer outra forma sólida que possa prejudicar a isolação dos condutores serão removidas com limas adequadas, antes da utilização dos eletrodutos.

No caso de corte, os eletrodutos serão presos em morsas apropriadas, com os mordentes protegidos por chapas de alumínio e serão serrados perpendicularmente ao eixo. As rebarbas oriundas dos cortes serão removidas com limas, no caso de eletrodutos metálicos.

A abertura de novas roscas será executada com tarraxa manual, ou em máquina rosqueadeira, com cossinetes apropriados. Todas as roscas executadas na obra terão a mesma qualidade das roscas originais. As roscas executadas em tubulação metálicas serão escovadas e receberão demão de tinta anticorrosiva, tipo zarcão, de fornecedor previamente aprovado pela fiscalização.

Serão utilizadas somente curvas pré-fabricadas, sendo que não serão executadas curvaturas em eletrodutos na obra. Em caso de necessidade decorrente de alteração de traçado, as mesmas serão executadas com equipamento hidráulico apropriado, utilizando-se a matriz para a bitola do tubo a ser curvado.

Todas as curvas fabricadas serão submetidas à aprovação do CLIENTE, antes da sua montagem na rede de dutos.

Em todos os pontos necessários serão instaladas uniões, para facilitar a montagem e eventual desmontagem. Eletrodutos flexíveis serão sempre utilizados para a interligação de dutos rígidos e caixas a equipamentos, tais como motores ou os demais equipamentos sujeitos à vibração.

Todas as emendas de eletrodutos rígidos serão executadas por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas. As pontas dos tubos serão rosqueadas na luva até que se toquem dentro da mesma. Serão utilizados os mesmos materiais e nas mesmas dimensões dos tubos a serem emendados.

Os eletrodutos, quando instalados isoladamente junto às lajes, serão fixados através de braçadeiras "D".

Quando pendentes, os eletrodutos serão fixados através de suporte para tubo preso por tirante de vergalhão, suportado por um distanciador "U" ou cantoneiras “ZZ”.

Na montagem dos eletrodutos aparentes será considerada a seguinte seqüência:

Antes da montagem dos eletrodutos aparentes, o seu percurso previsto em projeto será verificado quanto a interferências;

No percurso definido serão marcadas e fixadas as braçadeiras para fixação dos eletrodutos, ou chumbados nos suportes de apoio dos mesmos;

A seguir serão instalados os eletrodutos, executadas as junções, rosqueando-se luvas, uniões, caixas de alumínio fundido e outros acessórios.

Nas caixas de passagem os eletrodutos ficarão junto à face interna e as caixas ficarão faceando a linha de acabamento da parede. A linha de acabamento de alvenaria bruta será acrescida da espessura indicada nos projetos e especificações da arquitetura.

As aberturas para a instalação de eletrodutos e de caixas serão então fechadas com argamassa de cimento e areia apenas até o faceamento, com a alvenaria em bruto.

Em todos os trechos de eletrodutos serão instalados no seu interior um guia de arame galvanizado para facilitar o puxamento dos condutores elétricos.

A exata localização dos dutos, das eletrocalhas e dos perfilados nos locais de instalação será definida quando de sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil e observadas as interferências com outras instalações previstas para o local.

Serão observadas as plantas de locação desses elementos, de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em dutos, eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento será aplicada uma proteção de friozinco.

Serão sempre utilizadas junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas, dutos e perfilados serão convenientemente aterrados, que será ao aterramento estrutural.

4.2 CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO

Os circuitos de iluminação e tomadas serão alojados em eletrocalhas, perfilados e eletrodutos, conforme especificado em projeto. Estes terão isolamento para 750V, para os circuitos de força como alimentação de quadros serão cabos unipolares com isolação em EPR 90ºC, quando indicado, a distribuição será através de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos.

Os condutores serão sempre inspecionados e manuseados cuidadosamente, conferindo-se as suas bitolas e características, conforme especificados no projeto, e armazenados de maneira a evitar danos e curvaturas maiores que as recomendadas.

As pontas dos cabos serão mantidas permanentemente seladas (tampões), de maneira a evitar-se a penetração de umidade em seu interior.

Os serviços de enfiação somente serão iniciados após estarem concluídos os serviços de acabamento em pisos, paredes e tetos, inclusive impermeabilizações e acabamento em alvenaria.

A execução dos serviços de puxamento e passagem dos condutores será feita com o auxílio

de arames guias. Não serão executados tracionamentos aos trancos em dobras com raios inferiores às padronizadas pela NBR-9511 da ABNT, valendo essa limitação para os condutores, uma vez instalados.

Quando da necessidade de lubrificantes, somente serão utilizados talco industrial ou parafina. As ferramentas como tirfor, talhas e guinchos, somente serão utilizados quando em conjunto com dinamômetros e demais acessórios de puxamento (camisas, olhais, guias horizontais e verticais).

A opção por puxamento mecanizado levará em conta o esforço de tração a ser utilizado, de forma a não danificar a seção do cabo, e será feita de forma contínua, evitando-se esforços bruscos.

Na instalação de longos trechos de cabos de grande diâmetro e peso serão utilizados roletes apropriados, colocados nas caixas de passagens ao longo das bandejas e canaletas, para facilitar o seu escorregamento.

O puxamento dos cabos será feito pelo condutor sempre que possível, evitando-se ultrapassar a tensão de 4 kgf/mm².

Para a instalação de cabos de potência serão utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, dentre os quais destacamos:

Camisas de puxamento: Serão utilizadas as camisas de puxamento para cabos tencionados com até 500 kgf.

Alças de puxamento: as alças de puxamento serão utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500 kgf.

Destorcedor: serão instalados destorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfiação, o que danificaria permanentemente o cabo.

Boquilhas: nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos serão instaladas boquilhas com a finalidade de proteger o cabo contra danos mecânicos na cobertura, devido às quinas e rebarbas da entrada dos dutos.

Além dos acessórios acima, serão utilizados, sempre que necessários elos-guias horizontais e verticais, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.

Todos os condutores que atravessam ou terminam nas caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados, no mínimo, 20 cm para fora da caixa.

Todos os condutores serão identificados com anilhas nas caixas ou nas chegadas aos painéis e quadros elétricos, de acordo com o diagrama e projeto elétrico.

A execução da instalação dos circuitos será feita observando-se rigorosamente os padrões de cores determinados pela NBR-5410, ou seja, neutro em azul, terra em verde, fases em preto, branco, vermelho.

Para os condutores da rede estabilizada de energia deverá ser respeitadado as seguintes cores: Neutro em Azul Escuro, Fase cor Vermelho e Terra na cor Verde/Amarela.

As conexões serão sempre executadas em caixas ou conduletes.

A execução das emendas será sempre efetuada nos melhores critérios, de maneira a

assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica e, no caso de derivações em fios (iluminações), os mesmos serão desencapados, raspados com lâminas e enrolados sob pressão de alicate por dez voltas.

O isolamento será sempre refeito com fitas de autofusão, cobertas com fitas isolantes, restaurando a isolação nominal dos cabos de baixa tensão.

Após a instalação, todos os cabos serão inspecionados quanto à continuidade, a: identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.

Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, emendas terminais e terminações serão devidamente ensaiados conforme a NBR 9371, por um período de 15 minutos, antes de serem colocados em operação.

Todos os motores se houver, antes de serem energizados serão submetidos à verificação do sistema de lubrificação, resistência de isolamento, alinhamento dos eixos, folga no acoplamento, rotação do rotor, etc. Todos os cabos de alimentação e controle dos motores serão testados. Antes de serem acoplados à carga, os motores serão verificados quanto ao sentido correto de rotação, ficando em funcionamento a vazio, para observação, durante 2 (duas) horas contínuas.

Todas as verificações, ensaios e testes serão feitos na presença da fiscalização do CLIENTE, e os resultados lançados em formulários apropriados, que serão entregues no encerramento da obra.

4.3 DUTOS EXTERNOS:

Os dutos externos serão sempre do tipo corrugado de PEAD quando igual ou superiores ao diâmetro de 1.1/2” e rígidos para bitolas inferiores. Os dutos em sua face superior deverão ficar a 70cm do nível do solo.

Nas travessias de ruas ou pátios com circulação de veículos deverá ser prevista proteção mecânica por meio de chapas de concreto, e a tubulação deverá ficar a 100cm do nível do solo.

Sobre as chapas de concreto ou a 20cm dos dutos, quando não houver estas chapas, deverá ser colocada fita plástica amarela com dizeres - ”Perigo Eletricidade”.

Os dutos deverão ser alojados em “colchão” de areia, com inclinação para as caixas de inspeção, a fim de evitar o depósito de água permanente.

As valas abertas para dutos deverão ser novamente aterradas e compactadas, até que adquiram as condições originais do terreno.

Para facilitar a enfiação foram previstas caixas de passagem a cada 30m, no máximo ou conforme indicação em projeto, ou no caso de haver mudança de direção. Estas caixas deverão possuir dreno ligado a rede pluvial, quando houver, ou dreno feito com brita e areia.

As caixas deverão ter resistência suficiente para o tipo de tráfego que houver no local, e tampa de ferro fundido identificada com uso para a qual foi projetada, com dimensões e pesos compatíveis para manuseio sem equipamentos especiais.

5 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

5.1 GENERALIDADES:

Os quadros de iluminação e força terão alimentadores em cabos classe 1000V em EPR-90ºC ou PVC-70ºC, conforme especificado em projeto. Os quadros elétricos serão instalados e apoiados sobre base de alvenaria, na maneira de sobrepor ou na maneira de embutir, conforme especificado em projeto.

As posições efetivas dos quadros serão definidas com base no projeto, com aprovação do CLIENTE, baseadas nas reais dimensões dos equipamentos adquiridos e de acordo com as dimensões finais dos recintos e da execução.

Antes da instalação, todos os painéis serão verificados quanto a avarias de transporte e se estão de acordo com as especificações requeridas pelo projeto.

Serão conferidos os seus diagramas elétricos, quantidade, qualidade e especificações dos seus componentes, tais como armários, portas, trincos, vedação, barramentos, disjuntores, contatores, sinalizadores, fixações e conexões elétricas e mecânicas. Na porta interna de todos os painéis serão instalados os respectivos diagramas elétricos, de maneira a orientar a operação e manutenção dos mesmos.

No modo apoiado, a base para instalação do painel será em alvenaria, nas dimensões conforme projeto e altura de 15cm.

As bases serão construídas, locando-se inicialmente a sua posição e dimensões, de acordo com as características dimensionais finais dos painéis fabricados, e verificadas todas as possíveis interferências no local com os demais projetos.

Será executada a base em alvenaria, preparando-se apoios e chumbadores perfeitamente alinhados e nivelados.

A alvenaria receberá acabamento fino, eliminando-se arestas vivas ou pontos que possam causar danos aos cabos, quando da sua movimentação para instalação nos leitos.

No modo de sobrepor, a locação dos quadros e a furação da alvenaria para fixação dos mesmos será precedida de demarcações, observando-se o perfeito alinhamento e nivelamento.

Entre os quadros e as estruturas ou paredes serão instaladas arruelas plásticas, evitando que as chapas de aço do fundo dos quadros fiquem encostadas, de forma a evitar acúmulo de umidade e formação de fungos. A seguir serão instalados as buchas ou suportes para fixação dos quadros.

Os quadros serão fixados por meio de parafusos e, em seguida, instalados os eletrodutos por meio de arruelas e buchas de acabamento. Com todo o conjunto alinhado e nivelado, será dado o aperto final. No modo de sobrepor em estruturas, a fixação será com parafusos, porcas e arruelas e, em paredes, com buchas plásticas e parafusos.

No modo de embutir, o local da abertura da janela para instalação será marcado, cuidando-se para que sejam mantidos o nivelamento e alinhamento.

A janela será aberta na profundidade e dimensões apenas necessárias à instalação da caixa. O quadro será então instalado e nivelado. Os eletrodutos serão fixados com as buchas e arruelas. Finalmente será feito o fechamento da janela ao redor do quadro com uso de argamassa de cimento e areia.

Os quadros serão instalados antes do acabamento final das paredes, de modo a se evitar quebras e rasgos em paredes com acabamento final de arquitetura.

Após a instalação, todos os quadros serão mantidos devidamente protegidos até o término da obra, evitando o acúmulo de sujeiras e argamassas. Todos os disjuntores e chaves serão testados e identificados e o quadro será interligado ao sistema através de conectores apropriados.

Os quadros deverão estar preparados para receber eletrocalhas ou eletrodutos, conforme especificado em projeto, pelo lado inferior e superior.

Os Painéis deverão ser construídos atendendo a rigor a nova NR-10 do Ministério do Trabalho, quanto a sinalizações, proteções contra contatos diretos e indiretos.

Conforme a nr-10, atendendo as mais recentes normas vigentes.

5.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

Os quadros deverão ser fornecidos de forma completa com todos os acessórios de acoplamento e fixação em parede ou auto sustentados, com os diagramas unifilares, identificação dos quadros, especificação dos equipamentos, dimensões, TC's, para apreciação do CLIENTE, antes da execução dos mesmos.

5.3 NORMAS APLICÁVEIS:

Os quadros deverão seguir a norma brasileira da ABNT, NBR – 6808 norma NBR IEC 62271-200, NBR IEC 60439-1, nos casos omissos, a NEC, NEMA e IEC, bem como as especificações de projeto.

5.4 DO ARMÁRIO:

Deverá ser fabricado em chapa de aço, bitola 16/14 (caixa e porta), com pintura externa em epóxi na cor cinza-claro RAL 7072, e interna RAL 2000 – cor laranja. As chapas deverão ser tratadas (desengraxamento, decapagem, fosforização e neutralização). Os fechos, de manopla T com chave TASCO, dependendo do tamanho das portas, deverão ser vedados com tiras de borracha, para impedir a penetração de micro-pó – proteção IP-54, providos de iluminação interna.

5.5 SOLDA:

Onde for necessário, deverá ser utilizada solda elétrica.

Do Desengraxamento

Alcalina em tanque - estado em ebulição.

Da Decapagem

Em tanque com temperatura de 40 a 70 graus centígrados, com produto ferroclene 1110, ou com ácido desincrustante à base de HCL.

Do Enxaguamento

Em tanque de água corrente, em temperatura ambiente.

Do Enxaguamento com Refinador

Em tanque com temperatura ambiente, com produto químico Bonder SAL VI.

Da Fosfatização

Em tanque com temperatura de 25 a 40 graus centígrados, com produto químico Bonder 205.

Da Passivação

Em tanque com temperatura em torno de 80 graus centígrados, com produto químico Bonder 60.

Da Secagem

Em estufa com circulação de ar, com temperatura a 110 a 160 graus centígrados.

5.6 DO PROCESSO DE PINTURA:

O processo de pintura deverá ser executado em forma de tinta a pó, aplicado pelo sistema de pistola eletrostática, usando-se tinta à base de epóxi. Após essa aplicação, levar à estufa com temperatura a 200 graus centígrados, permanecendo por um período de 10 minutos, para efetuar-se o processo de cura por completo da tinta aplicada.

O acabamento das partes internas e externas deverá ser com tinta à base de epóxi, na cor cinza-claro, codificação Munsell número 6,0.

Outros tipos próprios de fabricantes poderão ser aceitos, desde que aprovados previamente pelo CLIENTE.

5.7 DA FIAÇÃO:

Todas as fiações deverão ser efetuadas com cabos flexíveis, isolados para 750V, tipo não propagador de chamas, formação mínima de sete fios. Para os circuitos de corrente serão utilizados cabos de bitola 2,5mm². Para os demais circuitos, deverão ser utilizados cabos de bitola conforme projeto.

5.7.1 **DO ACESSO DOS CABOS:**

O acesso dos cabos externos ao painel deverá ser feito pela parte superior e inferior, conforme projeto e ter espaço de folga conforme projeto.

5.7.2 **DO BARRAMENTO DE ATERRAMENTO:**

A barra de aterramento será de cobre eletrolítico e montada na base inferior dos painéis, com dimensões adequadas, sendo ligada às peças estruturais e partes metálicas não energizadas de todos os equipamentos, e será comum para os dois sistemas. O barramento será provido de conectores, com furação padronizada NEMA, para interligar as barras dos painéis adjacentes e malha de terra da Subestação. As portas também serão devidamente aterradas por meio de cordoalha flexível.

5.8 DA IDENTIFICAÇÃO:

O painel e todos os dispositivos frontais deverão possuir etiquetas de identificação gravadas em plásticos de cor preta, em letras de cor branca, com dimensões e inscrições indicadas nos desenhos, a serem fornecidos por ocasião da fabricação dos mesmos.

No lado de dentro da porta dos quadros deverá haver uma nota com os seguintes dizeres:

"ADVERTÊNCIA"

1.Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto circuito. Desligamentos freqüentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior secção (bitola).

2 . Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se a tentativa de religarem a chave não tiver êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. "A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO."

Esta nota deve estar descrita com letras pretas e fundo branco.

5.9 DOS BORNES:

Os bornes a serem utilizados serão de 1000V, conexão com terminais tipo pino e pelo menos com 30% da reserva instalada.

5.9.1 **BORNES TERMINAIS:**

As fiações destinadas às conexões externas aos quadros deverão ser levadas a bornes terminais.

Os bornes deverão ser de um único tipo para todo o fornecimento. Os bornes de força deverão ser dimensionados para receber até duas bitolas acima do projetado nos esquemas unifilares.

5.10 INSPEÇÃO E TESTES:

O CLIENTE deverá ser avisado com dez dias de antecedência, quanto à data em que o material estará à disposição para inspeção.

Os instrumentos, equipamentos e mão-de-obra necessários para efetuar os testes deverão ser providenciados pela empresa fornecedora. Cada quadro, e seus respectivos equipamentos, deverão ser submetidos na fábrica aos testes e inspeção a seguir relacionados:

Exame visual para verificação do esmero de fabricação, qualidade das chapas metálicas, revestimento contra corrosão, pintura, colocação e fixação dos componentes.

Verificação das dimensões.

Testes de Operação mecânica.

Testes de tensão mecânica aplicada à freqüência industrial, conforme normas da ABNT.

Tensão aplicada de 1,5kV rms durante um minuto nos contatos NA de cada aparelho.

Tensão aplicada de 2,2 kV rms durante um minuto entre terminal e terra, entre terminal e caixa.

Testes de isolamento entre terminais e terra, não inferiores a 100 mega Ohms.

Testes de operação elétrica e da fiação de controle para verificar a sua continuidade.

Testes de verificação do aterramento.

Testes de funcionamento.

5.11 MARCA DOS EQUIPAMENTOS:

Quando se optar por uma marca ou fabricante, dentre os relacionados, todos os componentes deverão ser daquela marca ou fabricante. Por exemplo: ao optar por uma marca de disjuntor, todos os disjuntores terão que ser da mesma marca e assim vale para os demais componentes.

Qualquer alteração tem que ser aprovada previamente pelo CLIENTE.

5.12 BARRAMENTOS:

Os barramentos serão em cobre eletrolítico de alta condutividade, em barras de secção retangular, com capacidade mínima, conforme indicado no projeto, com fixação por suportes em epóxi ou ferrolite suficientes para assegurar resistência para os esforços eletrodinâmicos da corrente de curto-circuito.

5.13 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO:

A proteção na baixa tensão, com o objetivo de evitar choques elétricos e danos ao patrimônio e equipamentos contra contatos diretos e contatos indiretos será efetuada utilizando-se disjuntores termomagnéticos, conforme norma IEC 898 e interruptores diferenciais residuais e protetores contra surtos de tensão, especificados e dimensionados adequadamente em cada setor de aplicação e conforme diagrama unifilar.

Todas as conexões entre os dispositivos de proteção e condutores/barramentos deverão possuir os apertos adequados impedindo sobreaquecimento e fugas de corrente.

Deverão ser afixados firmemente aos quadros de distribuição através de encaixe em trilho DIN ou através de parafusos adequados.

Utilizar terminais apropriados de cobre nas conexões de dispositivos de proteção e cabos, de acordo com as seções nominais dos condutores.

5.13.1 **Disjuntores termomagnéticos:**

Os disjuntores termomagnéticos para proteção dos circuitos terminais de iluminação deverão possuir característica de atuação para curva “B”. Nos demais casos deverão ser instalados disjuntores com curva característica tipo “C”;

Deverá atender às prescrições da norma IEC 898, padrão europeu.

Os disjuntores deverão ser instalados nas capacidades de corrente indicada nos diagramas unifilares do projeto básico. Não serão aceitos disjuntores sem a identificação da respectiva capacidade de condução de corrente em seu corpo.

As capacidades de corrente de interrupção dos disjuntores deverão atender às especificações de projeto.

5.13.2 **Interruptores diferenciais/residuais:**

Interruptores diferenciais/residuais para proteção contra contatos indiretos, corrente de fuga de 30 mA, serão instalados em circuitos de tomadas externas e em áreas úmidas conforme indicação em projeto.

Os interruptores diferenciais/residuais deverão ser instalados nas capacidades de corrente indicada nos diagramas unifilares do projeto executivo. Não serão aceitos interruptores diferenciais/residuais sem a identificação da respectiva capacidade de condução de corrente em

seu corpo.

Todos os fabricantes de equipamentos eletro-eletrônicos à ser instalados na edificação deverão fornecer equipamentos compatíveis com as correntes de fuga projetados.

5.13.3 **Protetores contra surtos de tensão:**

Junto ao quadro de distribuição geral ou conforme indicado em projeto, deverá ser instalado um protetor contra surtos de tensão, com as capacidades características indicadas nos diagramas unifilares.

O protetor contra surtos deverá ser interligado entre os condutores fase e os terminais de aterramento de cada quadro de distribuição.

À distância entre os condutores do protetor contra surtos e a malha de aterramento deverá ser a menor e mais retilínea possível.

Em situações especiais, conforme indicação de fabricante de equipamento deverão ser instalados protetores contra surtos de tensão, categoria de suportabilidade I, ou seja, protetores contra surtos individuais por equipamento.

Deverá a empresa fornecedora se atentar a capacidade de curto circuito dos componentes de cada quadro.

Deverá a empresa fornecedora se atentar a capacidade de curto circuito dos componentes de cada quadro.

5.13.4 **ACIONADORES E SINALIZADORES:**

Acionadores e sinalizadores para montagem em painel, diâmetro 22 mm.

5.13.5 **SISTEMA DE PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS:**

Todos os equipamentos serão protegidos contra curto-circuito, de acordo com as normas.

5.13.5.1 **Nível de Curto Circuito**

O nível de curto circuito dos QDG's deverá ser conforme diagrama unifilar especificado em projeto.

5.13.5.2 **Dos Diagramas Elétricos**

Devem ser entregues duas cópias em folha A4, das quais uma fica dentro do painel (prever porta-documentos), e a outra com a Supervisão da Manutenção Elétrica.

Devem ser entregues em arquivo eletrônico nos formatos DWG e PLT.

Devem ser entregues em pastas que sejam de fácil manuseio do ponto de vista da manutenção e protejam os diagramas contra sujeira, mancha de óleo e água.

5.14 FOLGA NOS QUADROS:

Os quadros deverão ser dimensionados para receber todos os equipamentos, cabos de entrada e saída e ainda possuir espaço e folga indicado em projeto (diagrama unifilar), para facilitar a manutenção e/ou alterações futuras. Este item será rigorosamente observado por ocasião de inspeção e caso não atenda esta determinação será rejeitado pelo CLIENTE.

6 ILUMINAÇÃO INTERNA

As luminárias serão instaladas mantendo sempre os níveis mínimos de iluminação exigidos para cada atividade seguindo as normas NBR 5413 da ABNT, para atender a NR 17 – Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Emprego.

Serão utilizadas luminárias com lâmpadas conforme a especificação em projeto.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes deverão ser eletrônicos de alta freqüência, tensão de alimentação 220 VCA, de alto rendimento, alto fator de potência e baixa distorção harmônica, com proteção contra sobretensões, conforme as normas IEC 928, IEC 929, EN 60555-2 e EN 55015.

7 APLICAÇÃO DA NR 10:

Este projeto estabelece detalhes de segurança, que atendam a Norma Regulamentadora NR 10.

- Conforme projeto e planta de situação, os equipamentos elétricos estão instalados em espaços seguros, com afastamentos mínimos exigidos de construções e divisas, possibilitando fácil acesso para operação e manutenção.
- Será instalado no interior da edificação barra de equipotencialização de aterramento, ligando todas as partes condutoras não destinadas a condução da eletricidade. Todos os sistemas de aterramentos serão interligados, e ligados ao neutro.
- As instalações deste projeto permitem a instalação de aterramento temporário, para execução de manutenção preventiva ou corretiva.
- Será disposto cópia do circuito elétrico para trabalhador autorizado ou responsável da empresa, mantendo o mesmo atualizado.
- Será instalado dispositivo de segurança, que impeça choques elétricos, queimaduras por contatos acidentais em equipamentos energizados que não possuam afastamento de segurança as pessoas. Estes serão instalados em quadros de proteção, podendo ser de Policarbonato

transparente e isolante ante-chama espessura mínima de 4mm.

- Os dispositivos de manobra dos circuitos elétricos, possuirão dispositivo de indicação de posição (verde – “D” desligado e vermelho “L “ ligado).

- Conforme memorial descritivo e projeto consta descrição do sistema de identificação de circuitos, elementos de manobra controle e proteção.

- Serão instaladas placas de advertência nos equipamentos, e recomendações quanto ao acesso de pessoas aos componentes.

8 NORMAS TÉCNICAS

Durante a instalação, a empresa vencedora da concorrência deverá seguir as normas e especificações complementares abaixo relacionadas, bem como outras não mencionadas, porém, pertinentes ao assunto, que possam auxiliar e/ou sanar dúvidas neste memorial e nos projetos.

Normas Brasileiras

Norma brasileira para instalações elétricas em Baixa Tensão da ABNT.
Normas de segurança no Trabalho.
Normas de segurança interna do CLIENTE.
Normas de fabricação de materiais e equipamentos.

NORMAS TÉCNICAS PARA FABRICANTES / INSTALADORES

A norma básica ABNT, utilizada em nosso trabalho, foi a NBR-5410, de maio de 2005.

9 COMISSIONAMENTO / AS BUILT

A Instaladora deverá prever em seus custos o comissionamento de todos os equipamentos utilizados, principalmente cabos, Sistema de Alarme de Incêndio, sistema de aterramento e tudo mais que o CLIENTE julgar necessário.

No final da obra a Instaladora deverá fornecer plantas e CD com os desenhos nas versões DWG e PLT, com todas as alterações que houver durante a execução da obra.

10 LISTA DE MATERIAIS

1– Todas as listas de materiais são orientativas, devendo a instaladora conferir e responsabilizar-se por elas.

2 – A compra poderá ser por pacote fechado, prevalecendo os desenhos e memoriais descritivos sobre a planilha, mas preferencialmente o cliente deverá optar por um fornecedor de

materiais que trabalhe com devolução de materiais, evitando assim desperdícios.

3 – Somente serão aceitos alterações de materiais se houver modificações no projeto ou com autorização prévia do cliente.

4 – Havendo divergência entre projeto e a relação de materiais o projetista deverá ser consultado.

10.1 RELAÇÃO DE FABRICANTES

A seguir descrevemos uma relação de fabricantes aceitos nas propostas, dos principais equipamentos, não sendo admitido em hipótese alguma similar, salvo expressa autorização por escrito da CLIENTE.

REATOR ELETROMAGNÉTICO E IGNITOR

Keiko
Philips
Osram
Intral

REATOR ELETRÔNICO COM SUPRESSOR DE HARMÔNICAS

Philips
Osram
Litec
Motorola

LÂMPADAS FLUORESCENTES E DE VAPOR METÁLICO

Philips
Osram
GE

LÂMPADAS FLUORESCENTES DIMERIZÁVEL

Philips
Osrsam
GE

LUMINÁRIAS

Itaim
Philips
Imperial Eletrometalurgica
Wetzel

Tecnowatt

Lumicenter

CABOS DE ENERGIA

Condumax;

Ficap;

Prysmian;

Phelps Dodge;

CABOS TELEFÔNICOS

Alcoa

Condugel

Furukawa

Ficap

DISJUNTORES, SECCIONADORAS E CONTATORES DE BAIXA TENSÃO

Schneider

Siemens

ABB

Cutler-Hamer

ELETRODUTOS DE PVC

Tigre

Cemar

Polidutos

ELETRODUTO DE FERRO GALVANIZADO FOGO

P.Thomeu

Zamprogna

Carbinox

ELETRODUTO FLEXÍVEL DE AÇO ÍNOX

NGV TUBOS

BLOCOS TELEFÔNICOS

Simon

Bargoa

ELETROCALHAS E PERFILADOS GALVANIZADOS A FOGO

Marvitec

Dispan

Eletropoll

Mopa

INTERRUPTORES E TOMADAS

Pial Legrand

Siemens

Bticino

Tramontina

Steck

Mennekes

CONECTORES E BORNEIRAS

Burdy

Eltec

Magnet

Sindal

Conexel

Weidmuller

3M

Kit

TRANSFORMADORES

Blutrafos

Weg

ABB

Siemens